ふしぎな振り子

写真１.ふしぎな振り子

写真１の振り子は、ちょっとふしぎな動きをする振り子です。写真では動きまではわからないのが残念ですが、左右に振ってしばらく見ていると前後に振れるようになり、もうしばらくするとまた左右に振れるようになり…と、振れる方向が変わるのです。

１.フーコー振り子

普通の振り子は、一度振らし始めるといつまでも同じ方向に振れています。「フーコー振り子」というのを聞いたことのある方もいらっしゃると思いますが、これは振り子の振れる方向が変化しないことを利用したものです。例えば北極点で振り子を振らすと、振り子の振れる方向は変わらないのに地球の方が自転で１日１回転します。このため、地球上に立った人から見ると逆に振り子の振れる方向が１日で360度変わっていくように見えます。北極や南極以外では振り子の振れる方向が１日で１周まではしませんが、大阪付近でも１日で204度も変わります。

２.振り子の性質

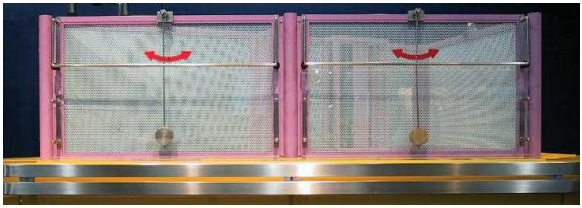

写真２.展示場４階「振り子」

写真１の振り子は、見ている間に振れる方向が変化するので、もちろんフーコー振り子ではありません。ここで振り子の性質を整理しておきましょう。

展示場４階には「振り子」という展示があります。ここには、鉄のおもりがついた振り子と木のおもりがついた振り子が並んでいます。この２つの振り子を同時に振らせてみると、ずいぶん重さが違うのにほとんど同じ周期で振れます。つまり、おもりの重さは振り子の周期に関係ないのです。

また同じ展示に、ひもにおもりのついた振り子で、ひもの振れる部分の長さを変えることのできる振り子もあります。この振れる部分を長くしておくと振り子はゆっくり振れて、短くすると周期は短くなります。このように、ひもの振れる部分の長さが違うと、振り子の周期は異なるのです。

3.ふしぎな振り子

さて問題のふしぎな振り子ですが、写真１をよく見ていただくと、ひもがＹ字形になっています。このようにひもをＹ字形に結んでおくと、Ｙ字形の正面から見て左右に振り子を振らすと、ひもの結び目の所から下だけが振れます。ところが、Ｙ字の正面から見て前後(Ｙ字の側面から見て左右)に振らすと、ひも全体が一直線のまま振れます。つまりＹ字の正面から見て左右と前後ではひもの長さが違う振り子となっていて、その振れる周期が異なるのです。

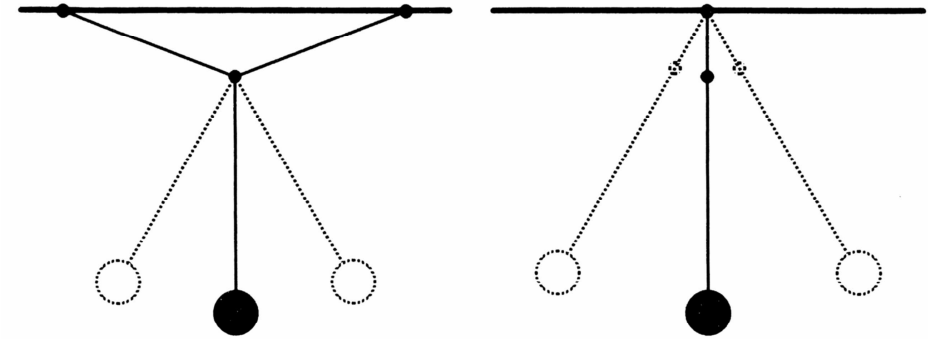

図１.Ｙ字形振り子の振れ方(左:正面から見た場合、右:側面から見た場合)

それでは、この振り子を左右・前後両方同時に振らすとどうなるでしょうか？図２はこの振り子を左手前から振り始めたときの、左右の動きと前後の動きを表わしたグラフです。すると、最初は左手前と右奥の間で振れていますが、左右と前後のタイミングがだんだんずれてきて、右手前と左奥の間で振れるようになっていきます。

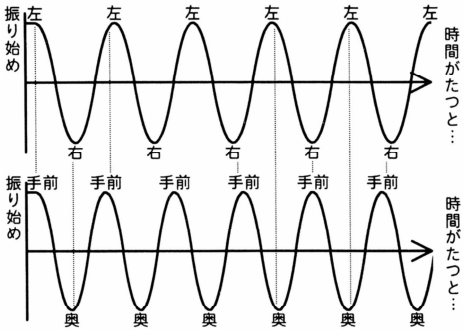

図２.ふしぎな振り子の動きの変化

写真１のふしぎな振り子は、このＹ字形の振り子の取り付け方向を45度変えたものです。こうすると、左右に振らすことがＹ字形振り子にとっては左手前と右奥の間で振らすことになり、そのうち前後に(Ｙ字形振り子にとっては右手前と左奥の間で)振れるようになるのです。

ところでこのふしぎな振り子の動きですが、ニュートリノ振動のモデルにならないかと考えています。この話はまた次の機会に…。

(長谷川能三：科学館学芸員)